

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisa Masalah

Setiap harinya banyak transaksi penjualan baru yang terjadi dengan tipe penjualan yang berbeda-beda menyebabkan data transaksi penjualan di Toko Grosir Sukses Amanah Mart terus bertambah sehingga ruang penyimpanan data semakin membesar. Ribuan data transaksi penjualan yang ada disana hanya dijadikan arsip saja tanpa ada pemanfaatan yang lebih baik. Pemilik usaha juga menuturkan bahwa terdapat kendala lain dalam pengolahan stok produk yang dimana pemilik toko mengalami kesulitan dalam mengolah beberapa produk yang belum terjual dengan sisa barang yang menumpuk di gudang.

Karena sebelumnya mereka hanya menggunakan metode sederhana untuk menyiasati stok persediaan barang yang akan habis dan sangat tidak optimal jika pemilik usaha harus menghitung satu persatu produk yang akan di stok dengan jumlah tipe barang yang sangat banyak dan bervariasi. Pemilik usaha juga bercerita bahwa tokonya pernah mengalami *out of stock* pada produk tertentu dikarenakan mereka tidak tahu produk apa saja yang paling dicari konsumen pada saat itu. Dan saat ini pemilik usaha hanya dapat melakukan penyetokan produk dengan sekala besar yang berimbas pada penumpukan barang di gudang. Pemilik Toko Grosir Sukses Amanah Mart takut stok barang di gudangnya terlalu banyak yang menumpuk dan tidak dapat dijual kembali karena kualitas barang yang terlalu lama dan sudah tidak diminati, apalagi beberapa produk yang memiliki nilai kadaluarsa (*expired*) yang tinggi.

Berdasarkan uraian diatas serta penjelasan dari bab II, penulis memilih metode pemulusan eksponensial orde tiga (*triple exponential smoothing*) sebagai metode peramalan yang akan digunakan. Hal ini dikarenakan penulis melihat kecocokan dari data yang akan diuji dengan contoh jurnal yang sudah dijelaskan pada sub bab latar belakang di bab I. Jenis data yang digunakan

sama-sama memakai data musiman semakin memperjelas akan ketepatan pemilihan metode ini dikarenakan pola data yang digunakan bersifat kuartal. Ditambah lagi adanya unsur pola data horizontal yang ditunjukkan dengan naik turunnya data penjualan toko amanah mart selama 3 tahun atau 36 bulan secara tajam dan berfluktuasi yang mengakibatkan kesulitannya untuk meramalkan penjualan di masa depan. Untuk itu diharapkan metode pemulusan eksponensial orde tiga ini dapat membantu untuk meramalkan hasil penjualan di periode selanjutnya dengan proses pemulusan yang dilakukan sebanyak tiga kali seperti yang sudah di jelaskan pada sub bab 2.2.

3.2 Analisa Kebutuhan Sistem

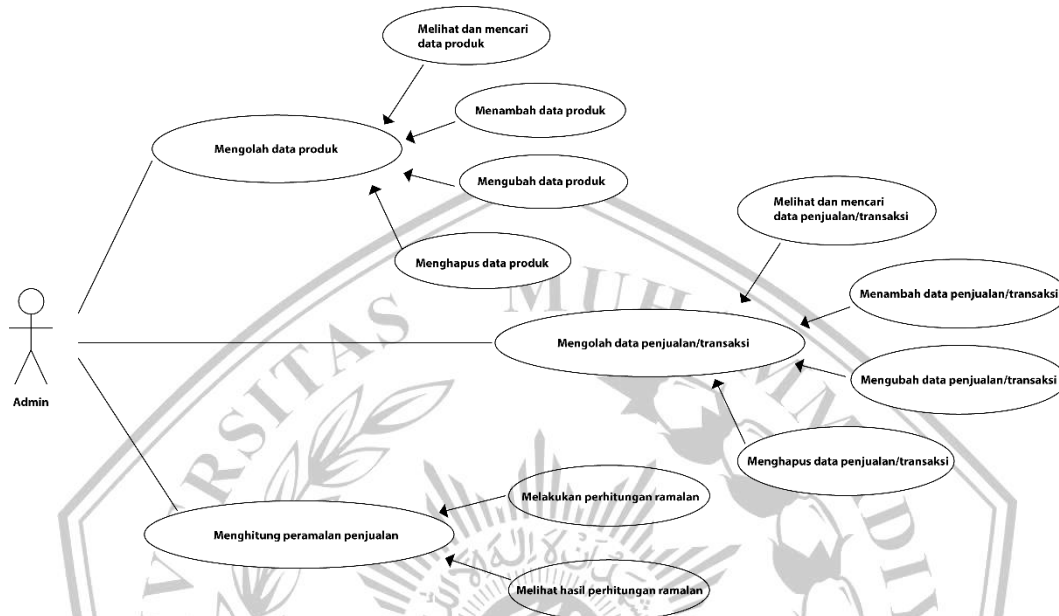
Kebutuhan sistem bertujuan untuk membagi bagian komponen yang dibutuhkan untuk pembuatan suatu sistem informasi agar dapat diidentifikasi atau di analisa. Bagian komponen tersebut akan di analisa tentang kebutuhan apa saja yang diperlukan serta hambatan yang akan dihadapi, sehingga nantinya akan dievaluasi mengenai permasalahan yang muncul agar dapat langsung diperbaiki atau ditangani dengan tepat.

Berikut adalah kebutuhan sistem maupun pengguna sistem menurut fungsinya.

- a. Sistem dapat melakukan perhitungan dan menampilkannya sesuai dengan metode yang digunakan.
- b. Sistem dapat menyimpan data hasil peramalan pada periode sebelumnya sebagai acuan dalam perhitungan peramalan selanjutnya.
- c. Sistem dapat mengolah data aktual atau data *real* sebagai salah satu fungsi sistem informasi penjualan toko.

Berikut ini adalah usecase dan activity diagram dari sistem peramalan yang akan dibuat sebagai penjelasan tentang kegiatan yang dapat dilakukan oleh user.

➤ Usecase Sistem Peramalan

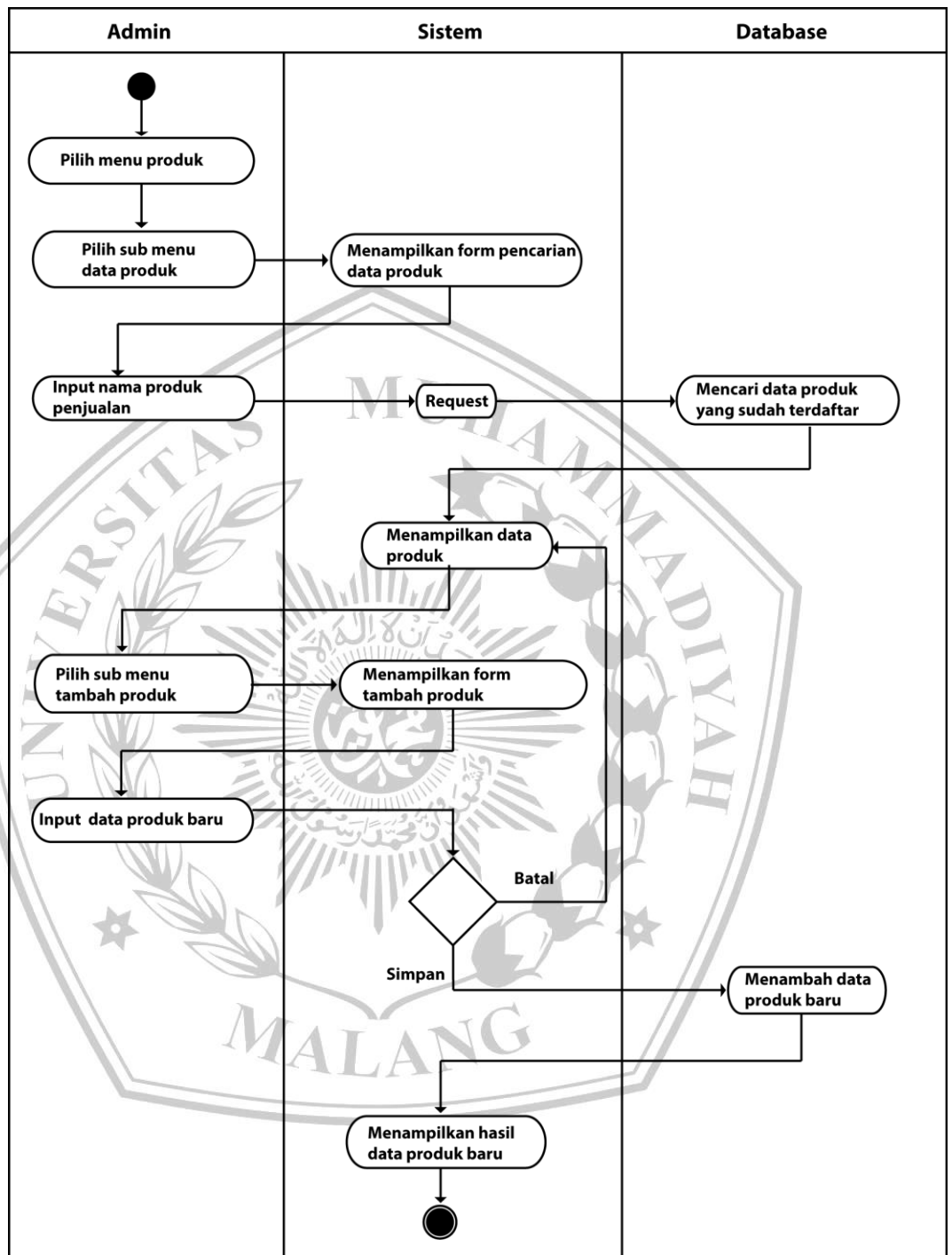


Gambar 3.1 Usecase Diagram Sistem

Penjelasan dari usecase diagram diatas adalah :

1. Admin dapat melakukan pengolahan data produk. Setiap dari kategori produk yang tersimpan, digunakan untuk mempermudah admin untuk melakukan inputan hasil penjualan. Selain menambah data produk, admin juga dapat mencari, mengubah, dan menghapus data produk sesuai kebutuhan.
2. Admin mengolah data hasil penjualan yang nantinya dapat digunakan untuk proses peramalan pada bulan berikutnya. Disini admin juga dapat mengubah dan menghapus data penjualan.
3. Admin dapat melakukan proses peramalan dengan data hasil penjualan lampau yang telah diinputkan serta dapat melihat langsung rincian perhitungannya.

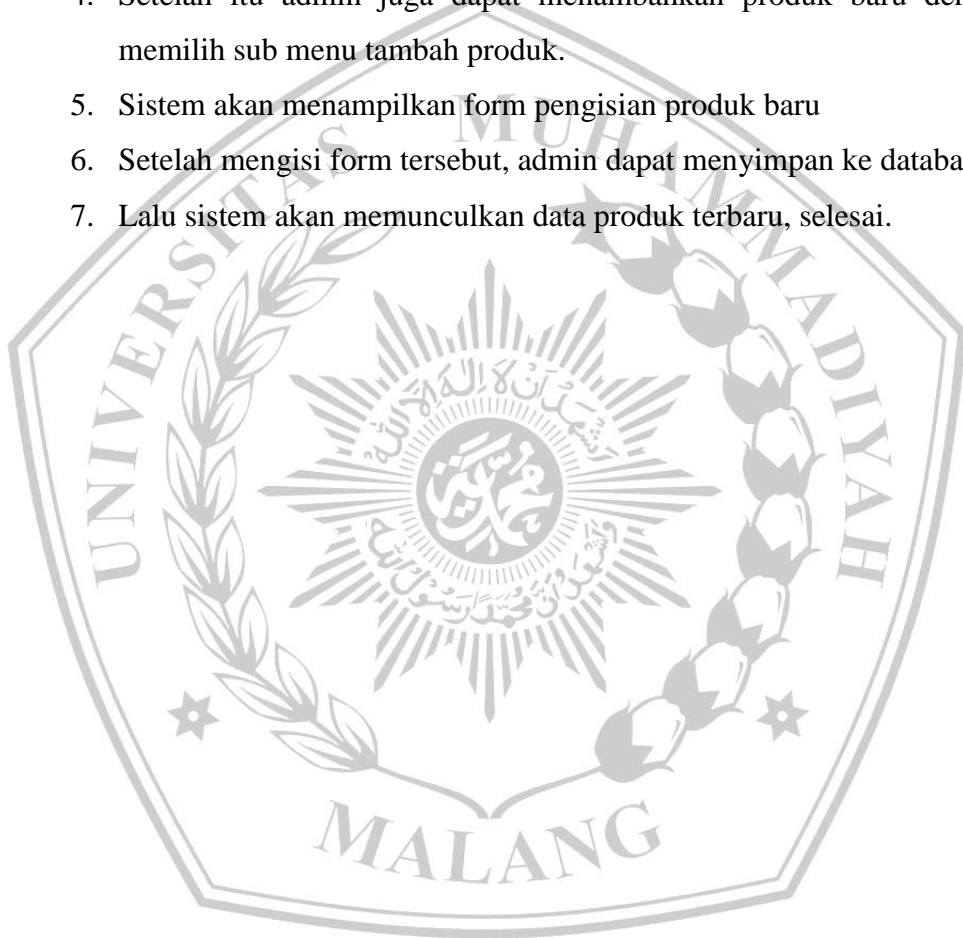
➤ Activity Diagram

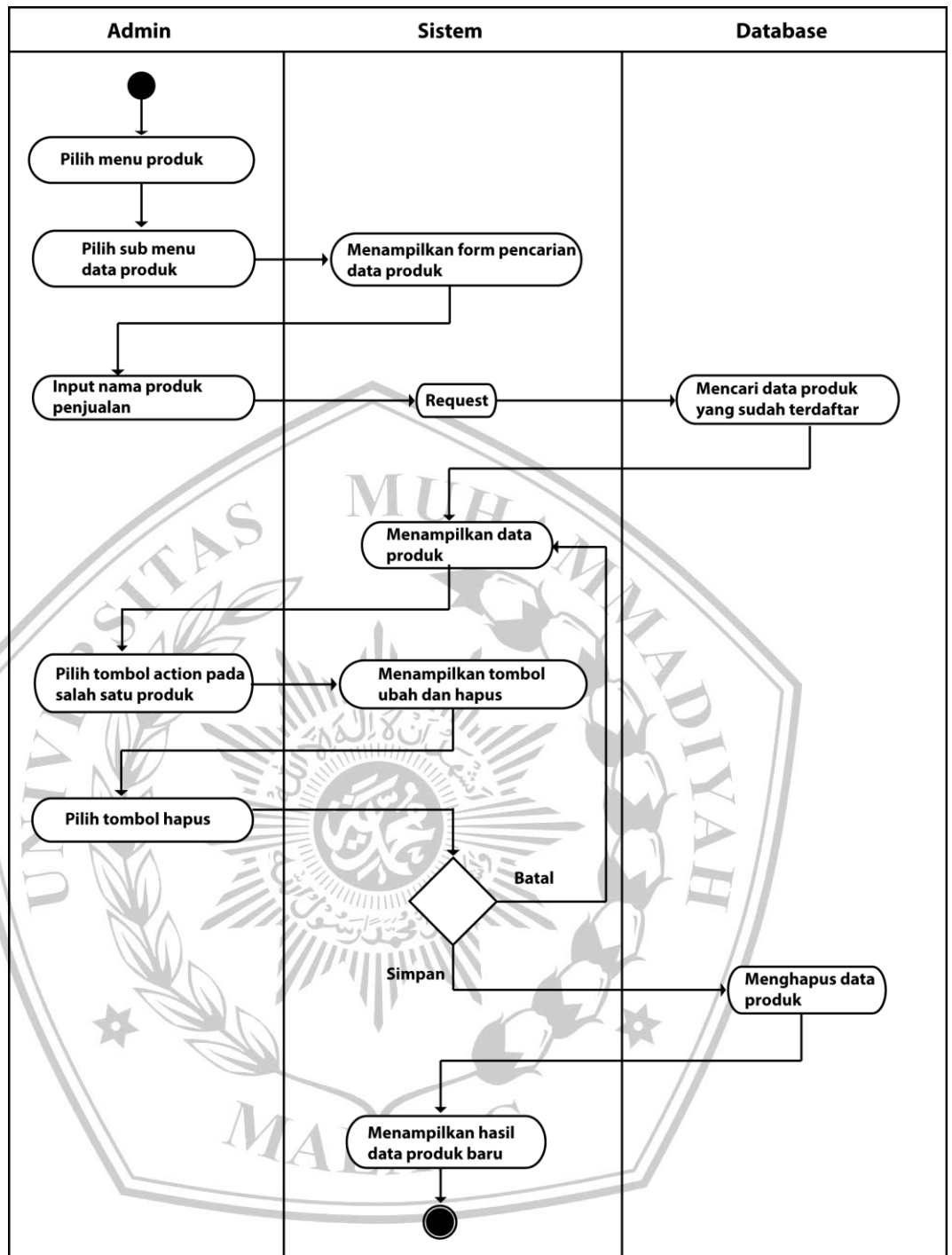


Gambar 3.2 Activity Diagram Data Produk

Penjelasan dari gambar 3.2 adalah :

1. Start, Admin memilih menu data produk lalu pilih sub menu data produk untuk menampilkan form pencarian data produk yang ingin dilihat.
2. Setelah itu admin mengisi nama produk yang akan dicari
3. Sistem akan mencari data produk didatabase lalu menampilkan data tersebut sesuai yang diinputkan oleh admin.
4. Setelah itu admin juga dapat menambahkan produk baru dengan memilih sub menu tambah produk.
5. Sistem akan menampilkan form pengisian produk baru
6. Setelah mengisi form tersebut, admin dapat menyimpan ke database
7. Lalu sistem akan memunculkan data produk terbaru, selesai.

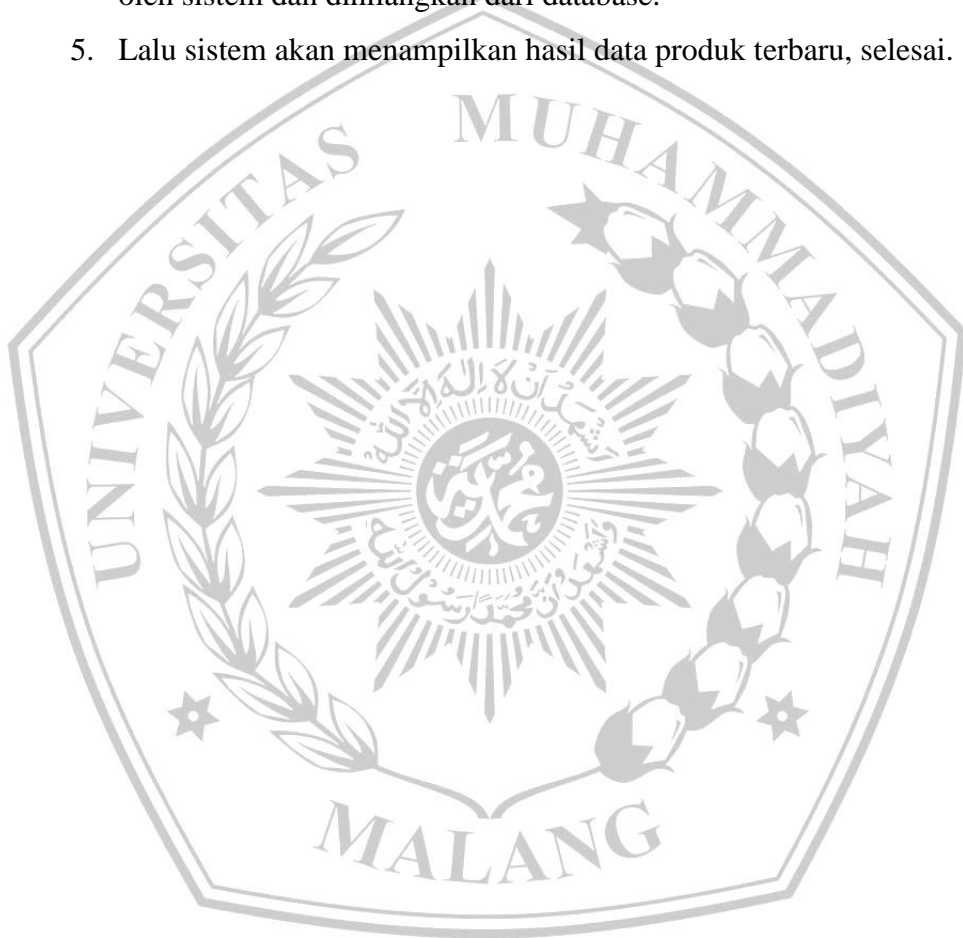


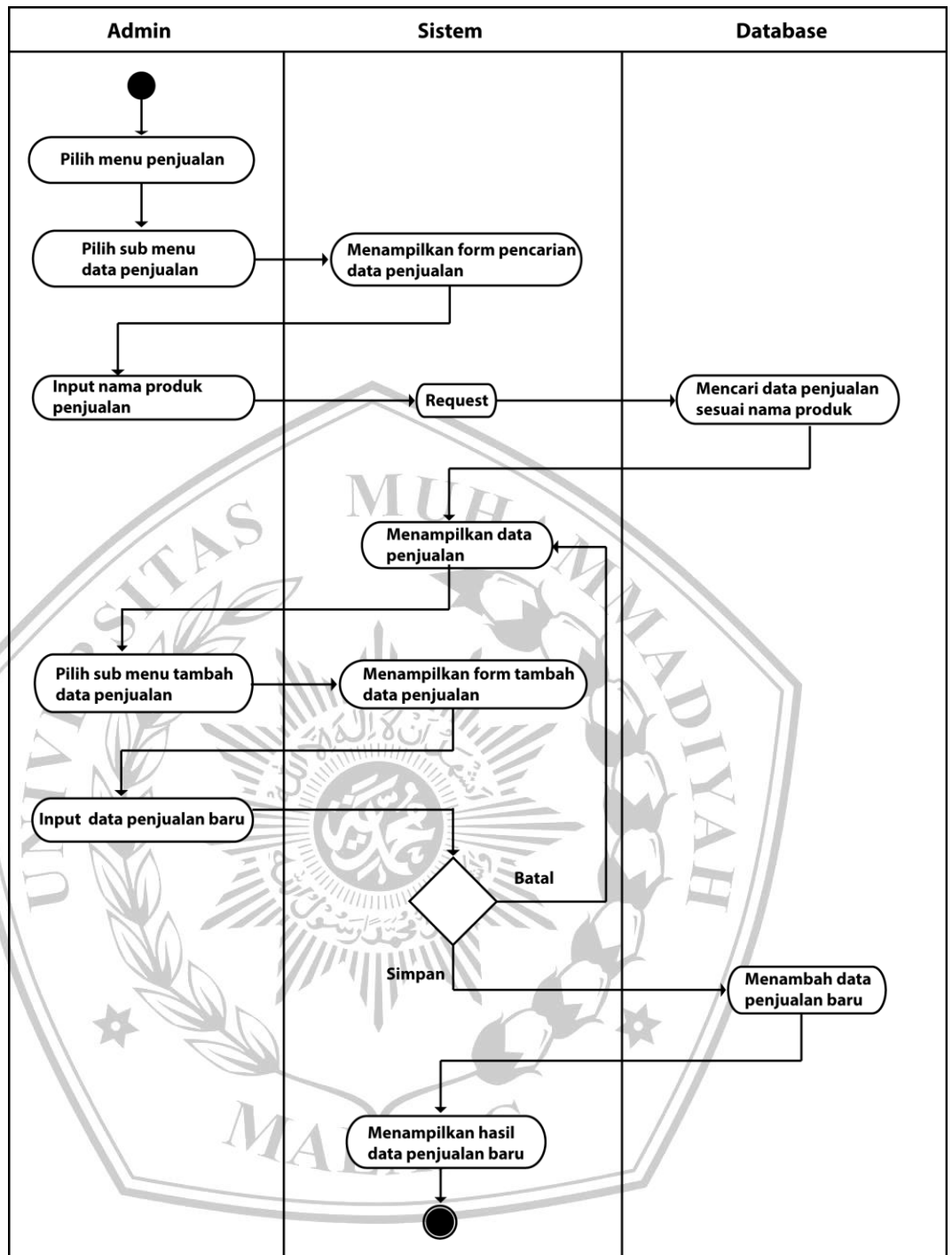


Gambar 3.3 Activity Diagram Tambah Data

Penjelasan dari gambar 3.3 adalah :

1. Start, Proses admin sama seperti penjelasan gambar 3.2 untuk menampilkan data produk
2. Setelah itu admin dapat menggunakan tombol action dari masing – masing produk yang ditampilkan
3. Tombol action pada sistem ini memuat perintah ubah dan hapus
4. Admin dapat menghapus data produk yang nantinya akan di proses oleh sistem dan dihilangkan dari database.
5. Lalu sistem akan menampilkan hasil data produk terbaru, selesai.

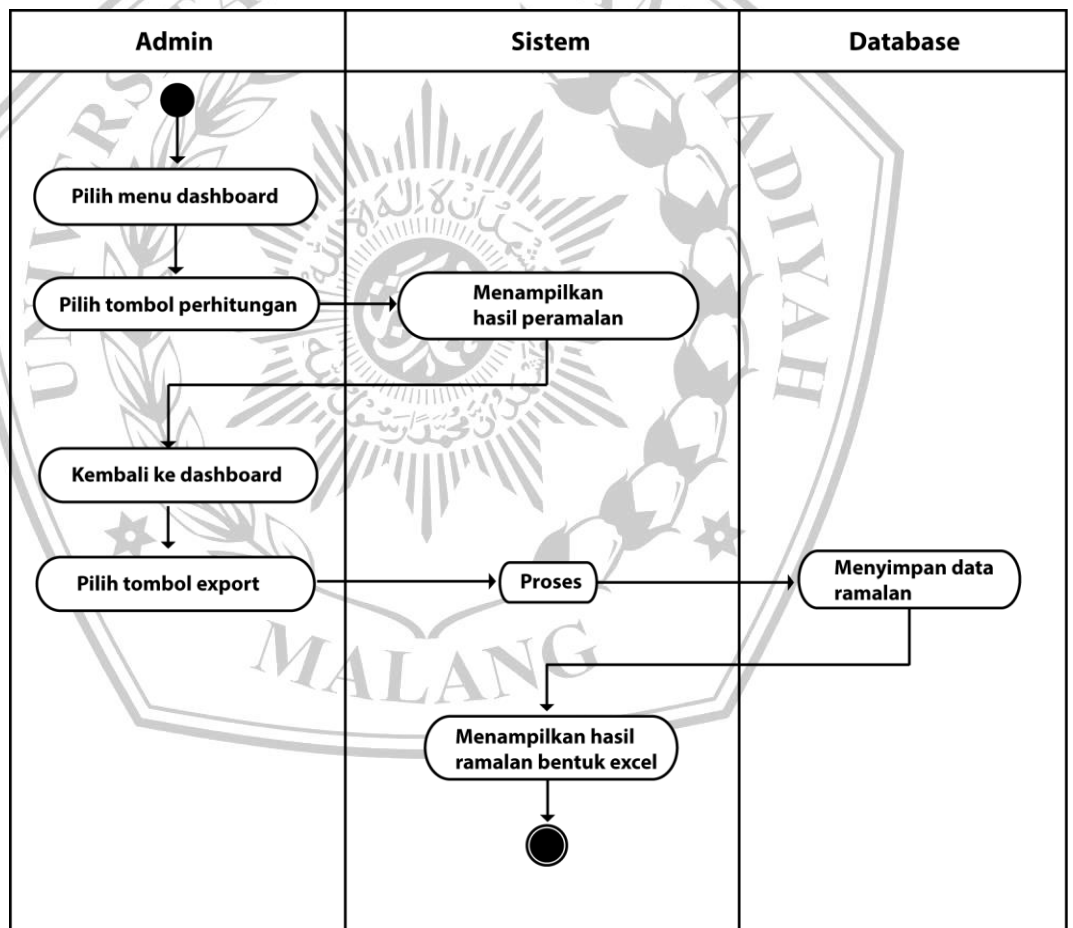




Gambar 3.4 Activity Diagram Data Penjualan

Penjelasan dari gambar 3.4 adalah :

1. Start, Admin memilih menu data penjualan lalu pilih sub menu data penjualan untuk menampilkan form pencarian data penjualan.
2. Setelah itu admin mengisi nama produk yang akan dicari dan nanti akan ditampilkan oleh sistem
3. Admin dapat memilih sub menu tambah data penjualan agar data untuk ramalan di bulan selanjutnya dapat diketahui.
4. Setelah inputan telah terisi pada form tambah penjualan, sistem akan menampilkan langsung hasil perubahan dari data penjualan



Gambar 3.5 Activity Diagram Peramalan

Penjelasan dari gambar 3.5 adalah :

1. Start, Admin dapat langsung melakukan peramal pada menu dashboard dengan data penjualan yang telah tersimpan sebelumnya.
2. Admin dapat mencetak/ menyimpan hasil ramalan dalam bentuk excel pada tombol export.
3. Setelah database menyimpan data ramalan tersebut, sistem akan menunjukkan seluruh ramalan dari jumlah penjualan terakhir, selesai.

3.2.1. Analisa Kebutuhan Masukan

Tahap ini diperlukan sistem sebagai aturan atau *rule* untuk menentukan data apa saja yang nantinya diperlukan dalam proses kegiatan peramalan agar dapat dihasilkan dengan baik. Dengan kata lain dibutuhkan syarat masukan untuk proses penghitungan ramalan agar dapat menghasilkan keluaran yang sesuai seperti yang diharapkan. Dalam pembuatan sistem ini dibutuhkan beberapa unit masukan seperti, data penjualan sebelumnya, data hasil ramalan sebelumnya, serta nilai alpha (α) yang digunakan.

3.2.2 Analisa Kebutuhan Keluaran

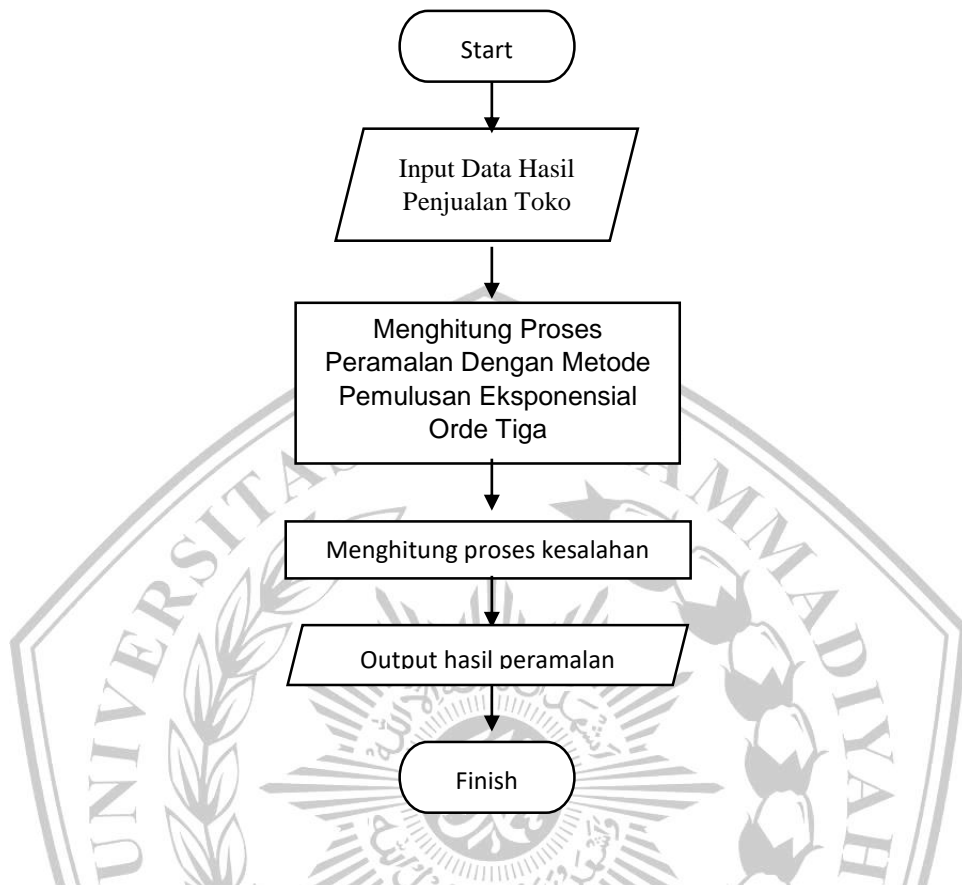
Sedangkan untuk hasil keluaran dari sistem ini diharapkan dapat menampilkan hasil peramalan yang nantinya ditunjukkan dengan perbandingan tingkat kesalahan dari setiap periode yang diramalkan. Selain itu user juga dapat melihat kembali data transaksi penjualan yang sudah dimasukkan sebelumnya dan hasil peramalan dari periode sebelumnya yang berupa gambar grafik per bulan dari setiap produk yang diramalkan.

3.2.3 Analisa Kebutuhan Proses

Kebutuhan proses untuk sistem peramalan yang akan dibuat yaitu pengolahan data transaksi penjualan dan proses peramalan penjualan pada produk toko yang akan di uji.

3.2.4 Gambaran Umum Sistem Yang Akan di Bangun

Gambaran umum sistem yang akan di bangun bisa di lihat di 3.1.[9]



Flowchart 3.1 Gambaran Umum Sistem Yang Akan Dibuat

Adapun penjelasan dari gambaran umum sistem yang akan dibangun pada gambar 3.1 diatas sebagai berikut:

1. *Input* data penjualan toko

Data yang dimasukkan dalam sistem ini menggunakan inputan dari data transaksi pada 3 tahun sebelumnya yang nantinya akan digunakan untuk acuan perhitungan sistem peramalan pada periode selanjutnya.

Hasil transaksi penjualan toko *SUKSES AMANAH MART* akan di kalkulasikan menjadi pertahun agar dapat mencakup semua produk yang terdaftar pada toko tersebut. Berikut tabel sampel data transaksi penjualan toko *SUKSES AMANAH MART*.

Berikut adalah contoh data inputan selama 1 tahun yang di gunakan sebagai acuan untuk menghitung peramalan hasil penjualan toko di periode selanjutnya :

NO.	NAMA PRODUK	JUMLAH PRODUK YANG TERJUAL PER-BULAN											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	CHO CHO SNACK	22	7	8	11	8	7	13	13	12	9	9	
2	KOPIKAP	20	21	18	20	17	17	13	17	15	19	20	
3	FRAISSWELL	42	59	40	30	36	25	39	39	39	38	35	
4	LA MENTHOL	29	41	46	31	37	34	30	49	24	29	37	
5	LIFEBUOY 85GR	27	24	27	24	23	32	27	26	26	29	24	
6	FABER CASTEL PENSIL 2B	11	2	3	1	0	1	3	1	2	24	2	
7	BATERAI TRAKTOR MAX	4	0	0	0	0	1	0	0	2	3	2	
8	KONIDIN TABLET 4S	7	6	1	4	0	0	0	0	1	4	6	

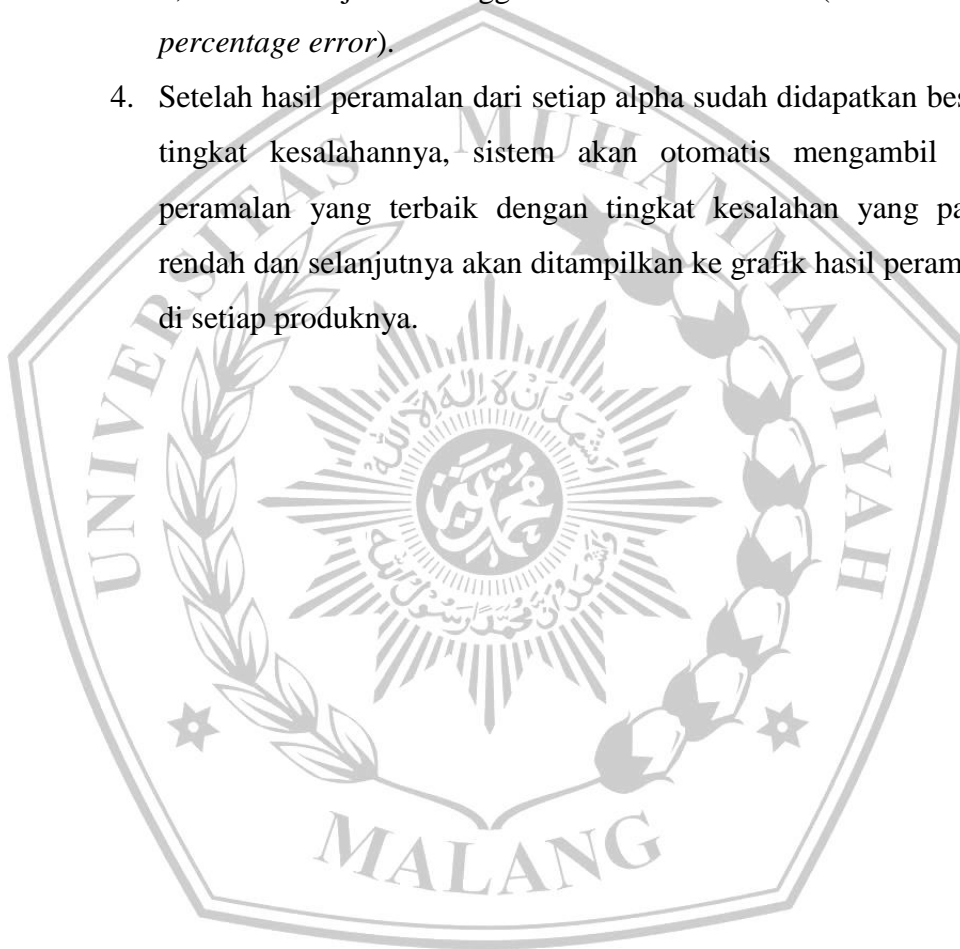
Tabel 3.1 Sampel data yang digunakan

Di dalam tabel tersebut, terdapat kolom nomor yang menunjukkan nomor urutan. Sedangkan untuk kolom produk menunjukkan beberapa nama produk yang terjual pada transaksi penjualan di tahun 2017.

Untuk pemilihan produk, disini penulis memilih secara acak untuk 8 produk yang dianggap paling laris dari setiap kategorinya. Kemudian untuk kolom jumlah produk yang terjual menunjukkan jumlah produk yang terjual pada toko setiap bulannya.

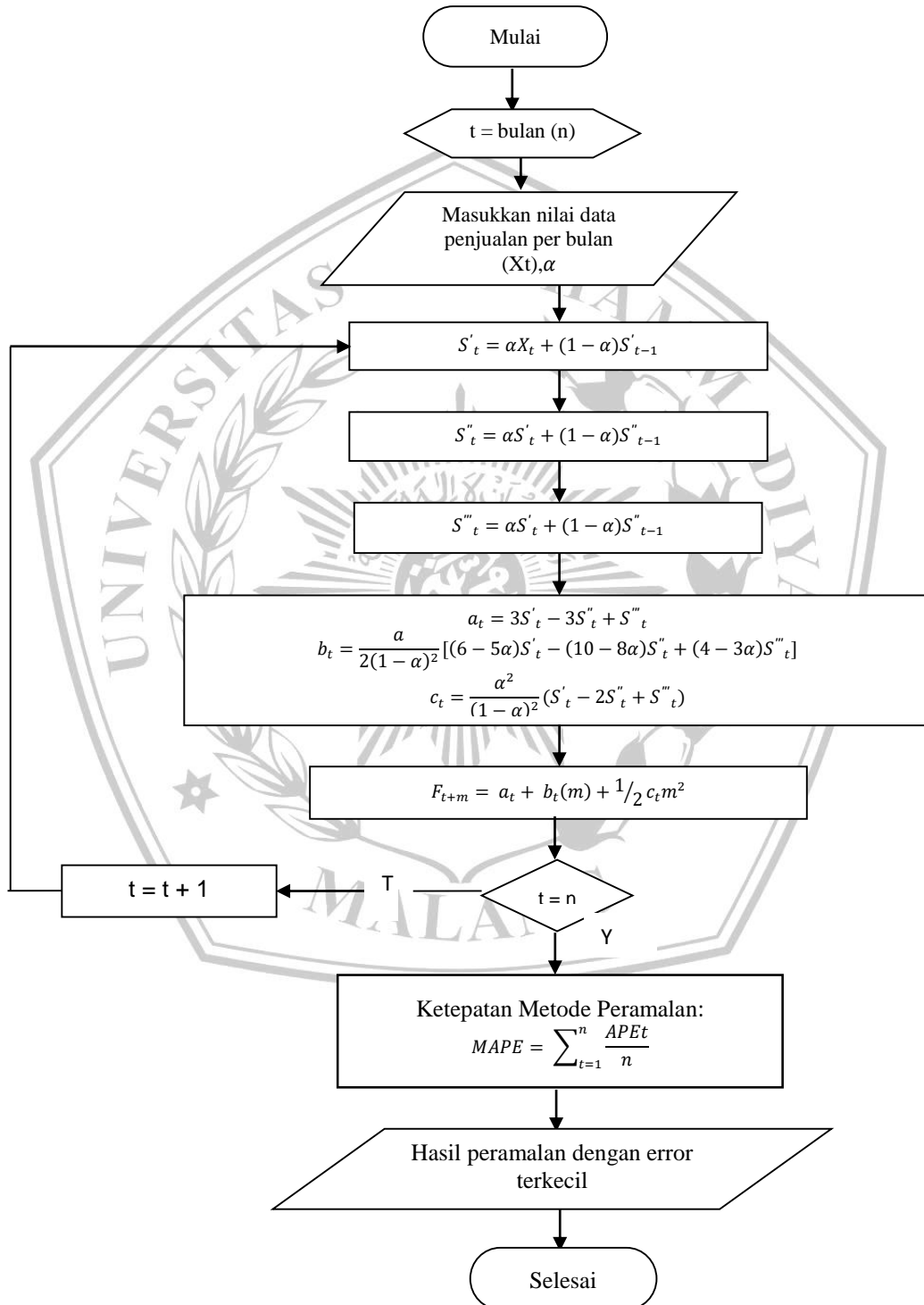
Sedangkan distribusi data yang digunakan adalah distribusi normal, seperti yang sudah dijelaskan pada sub bab II. Hal ini dikarenakan bentuk data yang di uji berupa rangkuman penjualan toko yang berbentuk nominal, dengan kata lain data ini bersifat kuantitatif dan berkelanjutan.

2. Sistem menghitung proses peramalan menggunakan metode pemulusan eksponensial orde tiga. Untuk setiap perhitungan peramalan menggunakan metode pemulusan eksponensial dibutuhkan nilai alpha (α) dari 0,1 – 0,9. Hal ini diperlukan agar setiap penghitungan α memiliki hasil tingkat kesalahan yang berbeda-beda.
3. Tingkat kesalahan dari setiap peramalan yang memakai alpha 0,1 – 0,9 akan ditunjukkan menggunakan metode MEAN (*mean absolute percentage error*).
4. Setelah hasil peramalan dari setiap alpha sudah didapatkan beserta tingkat kesalahannya, sistem akan otomatis mengambil nilai peramalan yang terbaik dengan tingkat kesalahan yang paling rendah dan selanjutnya akan ditampilkan ke grafik hasil peramalan di setiap produknya.



3.3 Perancangan Metode Pemulusan Eksponensial Orde Tiga

Penulis menggunakan metode pemulusan eksponensial orde tiga karena data yang digunakan sebagai acuan merupakan data yang berfluktuasi dan sekaligus musiman. Berikut perancangan metode pemulusan eksponensial orde tiga:



Flowchart 3.2 Rancangan metode exponential smoothing

Penjelasan dari flowchart 3.2 yakni sebagai berikut :

- a. Tahap pertama adalah menentukan nilai t = bulan, pada penelitian ini memakai nilai $t = 3$ atau dimulai pada periode bulan ketiga (maret) karena nilai S'_1 (*smoothing* pertama untuk periode bulan kedua) belum tersedia.
- b. Memasukkan data penjualan (data aktual) pada periode ketiga (bulan Maret) dan memasukkan nilai alpha (α), dimana nilai alpha berkisar antara 0,1 sampai dengan 0,9.
- c. $S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$: menghitung pemulusan pertama (6)
- d. $S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$: menghitung pemulusan kedua (7)
- e. $S'''_t = \alpha S''_t + (1 - \alpha)S'''_{t-1}$: menghitung pemulusan ketiga (8)
- f. $a_t = 3S'_t - 3S''_t + S'''_t$: nilai pemulusan permintaan aktual periode sebelumnya (9)
- g. $b_t = \frac{a}{2(1-\alpha)^2} [(6 - 5\alpha)S'_t - (10 - 8\alpha)S''_t + (4 - 3\alpha)S'''_t]$: nilai pemulusan trend (10)
- h. $c_t = \frac{\alpha^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t)$: nilai pemulusan musiman (11)
- i. $F_{t+m} = a_t + b_t(m) + \frac{1}{2} c_t m^2$: hitung hasil peramalan (12)
- j. Setelah tahapan a sampai i selesai, selanjutnya mencari prosentase kesalahan (Galat) yang akan dijelaskan pada flowchart selanjutnya.
- k. Didapatkan hasil peramalan dengan nilai error terkecil.

3.3.1. Perhitungan Peramalan

Berikut ini adalah contoh perhitungan peramalan dengan metode pemulusan eksponensial orde tiga :

Peramalan dimulai dari periode ke-4 (April), di sini memakai contoh data $X_t = 7$ dan $S_{t-1} = 22$, berikut cara perhitungannya:

1. Menghitung Pemulusan Eksponensial Orde Satu

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

(6)

$$\begin{aligned}
&= (0,1 \times 7) + ((1 - 0,1) \times 22) \\
&= 0,7 + 19,8 \\
&= 20,5
\end{aligned}$$

2. Menghitung Pemulusan Eksponensial Orde Dua

Dari hasil yang diperoleh $S'_t = 20,5$ maka cara menghitung pemulusan eksponensial orde duanya yaitu dengan,

$$S_t = 22$$

$$\begin{aligned}
S''_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \\
(7) \quad &= (0,1 \times 20,5) + ((1 - 0,1) \times 22) \\
&= 2,05 + 19,8 \\
&= 21,85
\end{aligned}$$

3. Menghitung Pemulusan Eksponensial Orde Tiga

Kemudian dari hasil $S''_t = 21,85$ dilanjutkan untuk penghitungan pemulusan eksponensial orde tiga sebagai tahap akhir penghalusan metode ini.

$$S_t = 22$$

$$\begin{aligned}
S'''_t &= \alpha S''_t + (1 - \alpha)S'''_{t-1} \\
(11) \quad &= (0,1 \times 21,85) + ((1 - 0,1) \times 22) \\
&= 2,185 + 19,8 \\
&= 21,985
\end{aligned}$$

Setelah diketahui nilai $S'_t = 20,5$, $S''_t = 21,85$, $S'''_t = 21,985$ maka dapat dihitung nilai a_t , b_t , c_t untuk digunakan pada perhitungan rumus peramalan atau *forecasting* (F_t)

4. Perhitungan a_t

$$\begin{aligned}
a_t &= 3S'_t - 3S''_t + S'''_t \\
(12) \quad &= (3 \times 20,5) - (3 \times 21,85) + 21,985 \\
&= 61,5 - 65,55 + 21,985 \\
&= 17,935
\end{aligned}$$

5. Perhitungan b_t

$$\begin{aligned}
 b_t &= \frac{a}{2(1-\alpha)^2} [(6 - 5\alpha)S'_t - (10 - 8\alpha)S''_t + \\
 &\quad (4 - 3\alpha)S'''_t] \quad (13) \\
 &= \frac{0,1}{2(1-0,1)^2} [(6 - 5(0,1))20,5 - (10 - 8(0,1)) \\
 &\quad 21,85 + (4 - 3(0,1))21,985] \\
 &= \frac{0,1}{2 \times 0,81} [(6 - 0,5)20,5 - (10 - 0,8)21,85 + \\
 &\quad (4 - 0,3)21,985] \\
 &= \frac{0,1}{1,62} [(5,5 \times 20,5) - (9,2 \times 21,85) + \\
 &\quad (3,7 \times 21,985)] \\
 &= \frac{0,1}{1,62} \times (112,75 - 201,02 + 81,3445) \\
 &= \frac{0,1}{1,62} \times (-6,9255) = -0,4275
 \end{aligned}$$

6. Perhitungan c_t

$$\begin{aligned}
 c_t &= \frac{a^2}{(1-\alpha)^2} (S'_t - 2S''_t + S'''_t) \quad (14) \\
 &= \frac{0,1^2}{(1-0,1)^2} (20,5 - (2 \times 21,85) + 21,985) \\
 &= \frac{0,01}{0,81} (20,5 - 43,7 + 21,985) \\
 &= \frac{0,01}{0,81} \times (-1,215) = -0,015
 \end{aligned}$$

7. Perhitungan *forecasting* (F_t)

$$F_{2+1} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2 \quad (15)$$

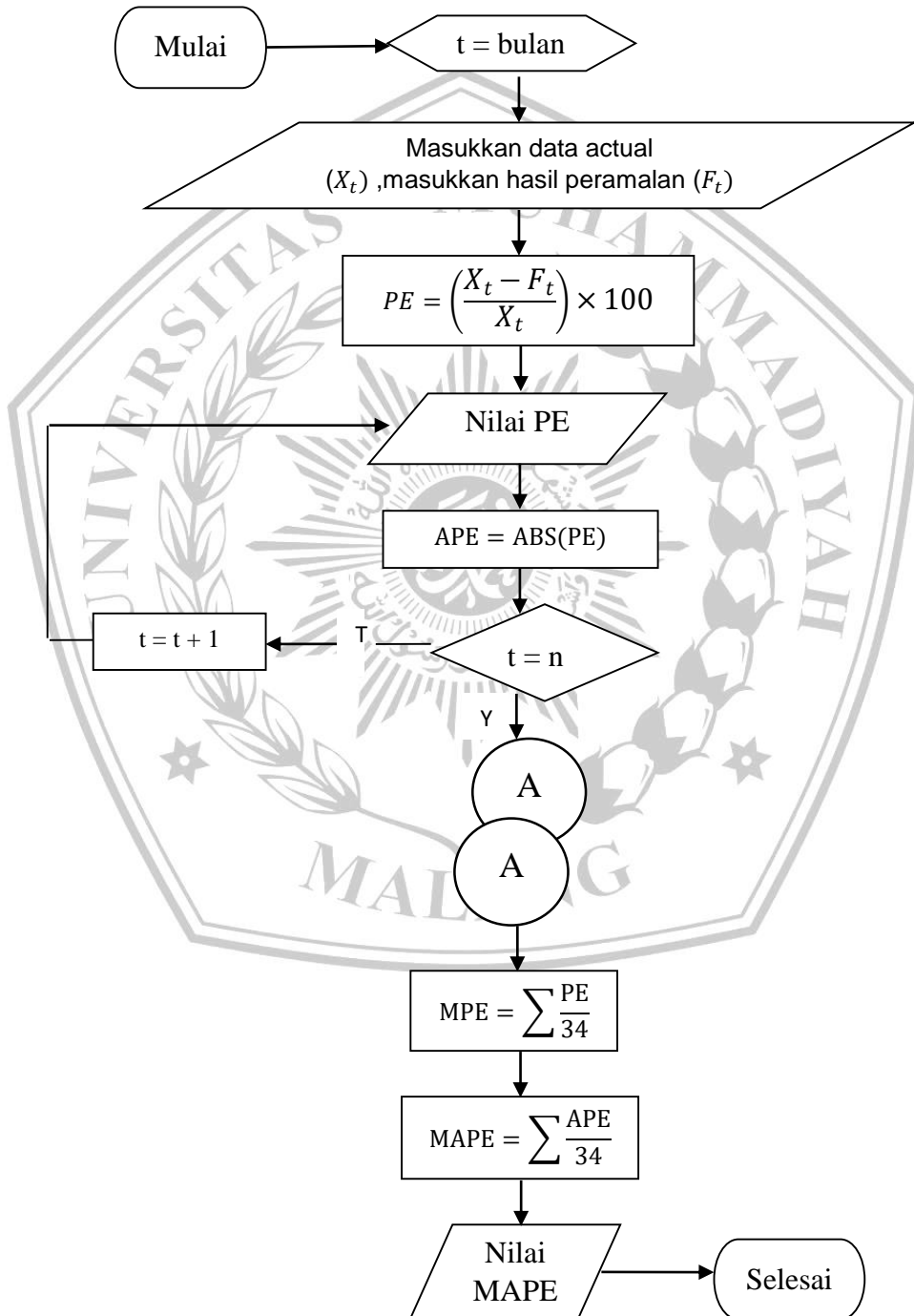
$$F_{2+1} = 17,935 + (-0,4275)(1) + (\frac{1}{2} \times (-0,015) \times 1^2)$$

$$F_{2+1} = 17,935 - 0,4275 + 0,0075$$

$$F_3 = 17,515$$

3.3.2. Ketepatan Metode Peramalan

Ketepatan sebuah peramalan umumnya dilakukan dengan cara mengidentifikasi tingkat kesalahan pada setiap hasil perhitungan yang digunakan. Cara tersebut bertujuan untuk mengukur ketepatan suatu metode peramalan terhadap suatu data yang diberikan. Berikut adalah *flowchart* prosentase kesalahan yang ditunjukkan pada flowchart 3.3 :



Flowchart 3.3 Rancangan ketepatan exponential smoothing

Penjelasan serta perhitungan dari *flowchart* diatas ialah sebagai berikut :

1. PE (*Percentage Error*)

Rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai PE yaitu dengan menghitung nilai data aktual (X_t) dikurangi nilai dari hasil peramalannya (F_t), lalu dibagi nilai data aktual (X_t) kemudian dikalikan 100.

$$PE = \left(\frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100$$

2. APE (*Absolute Percentage Error*)

Nilai APE didapatkan dari hasil nilai PE yang sudah diabsolutkan, atau dengan kata lain semua nilai PE yang bernilai negatif diubah menjadi nilai positif.

3. MPE (*Mean Percentage Error*)

MPE merupakan presentasi rata-rata kesalahan dari PE. Rumus yang digunakan ialah dengan cara PE dibagi total banyaknya periode yang digunakan pada permalan tersebut (n).

$$MPE = \sum_{t=1}^n \frac{PE}{n}$$

4. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

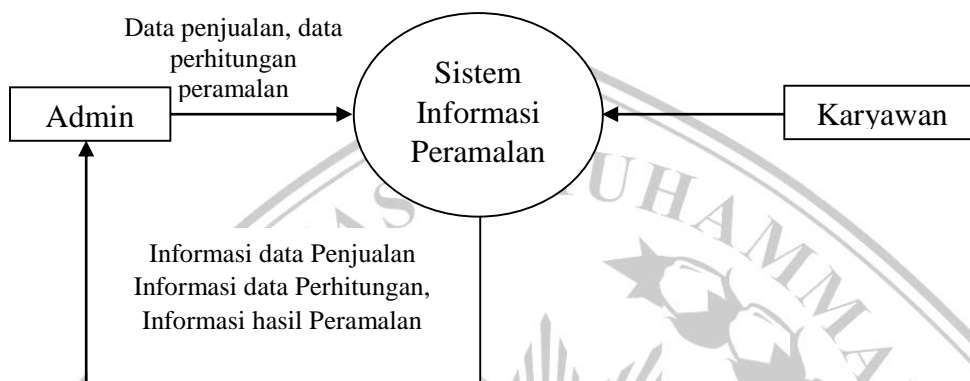
Nilai dari MAPE didapatkan dari hasil perhitungan MPE yang sudah di absolutkan.

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{APE_t}{n}$$

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibutuhkan oleh *user* sebagai gambaran dari sistem yang akan digunakan agar dapat dioperasikan dengan tepat. Berikut adalah penjelasan dari setiap elemen pengembangan sistem yang akan dirancang.

3.4.1. Context Diagram

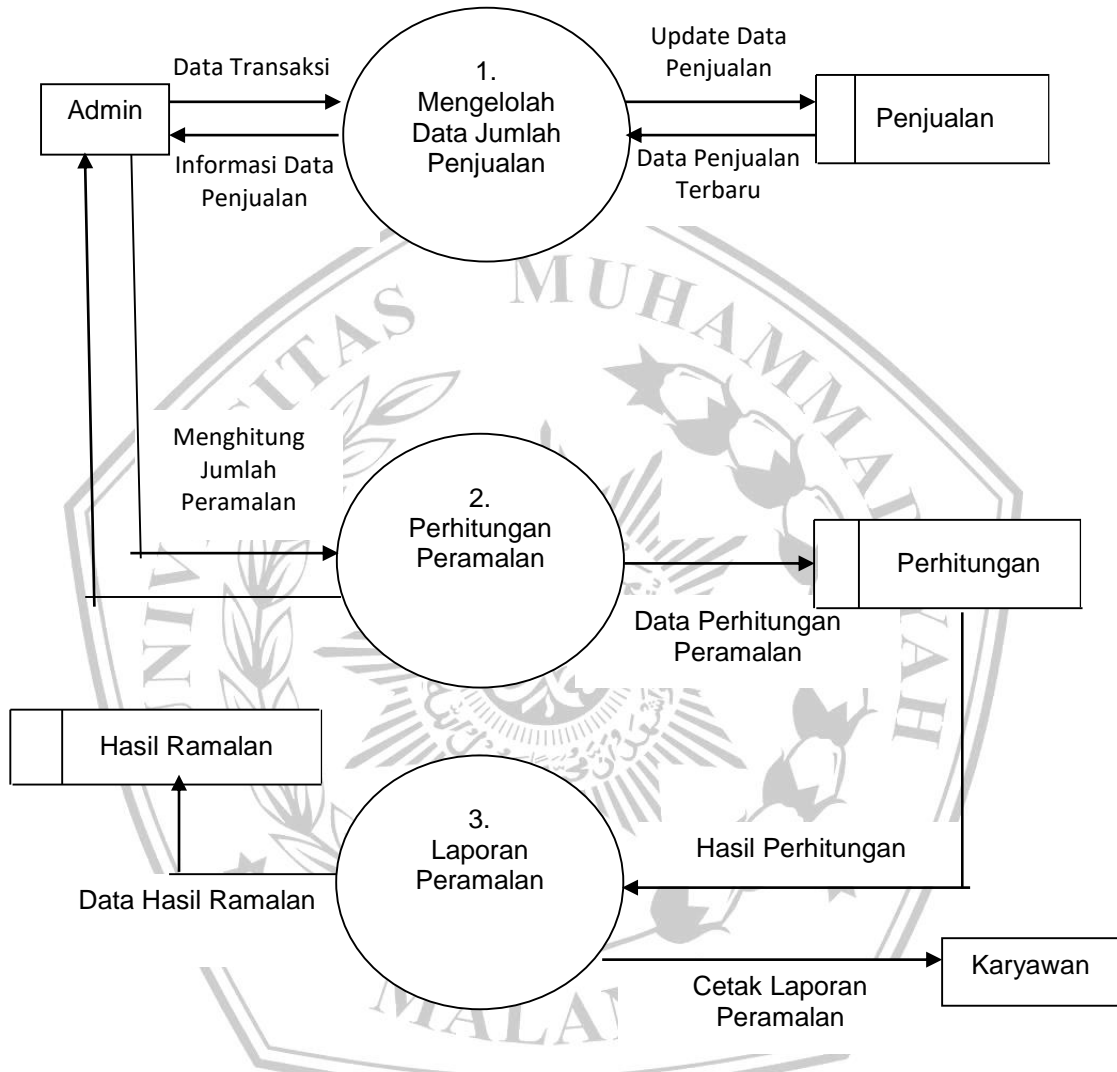


Gambar 3.6 Context Diagram Sistem Peramalan

Pada gambar 3.6 dijelaskan secara umum mengenai jalannya proses sistem kepada admin dan karyawan. Untuk lebih detail akan dijelaskan di alur sistem DFD pada sub bab selanjutnya.

3.4.2. Data Flow Diagram

Data flow diagram (DFD) merupakan penjelasan lanjutan dari context diagram yang sekaligus menjelaskan gambaran lengkap sesuai dari level yang digunakan. Penjelasan per level tersebut akan ditunjukkan pada gambar 3.7.

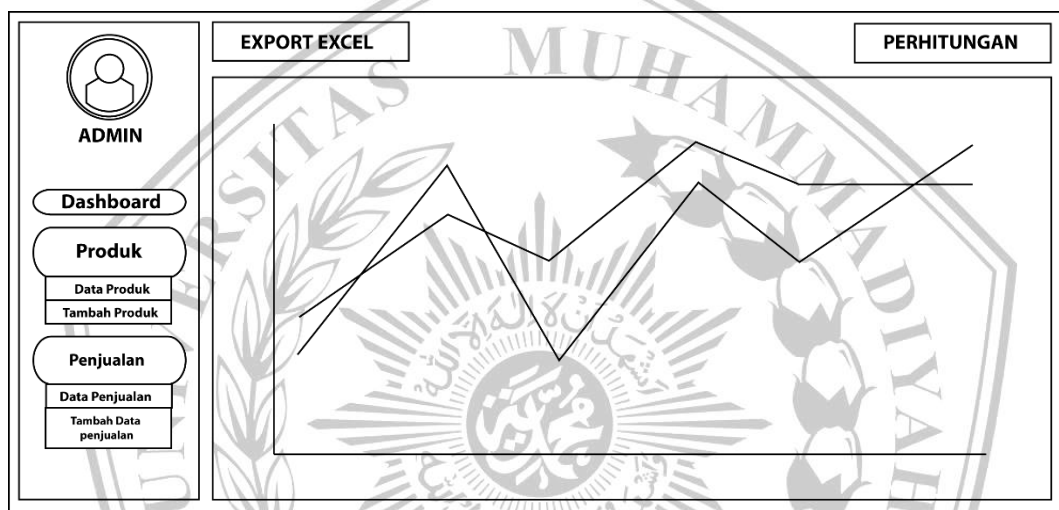


Gambar 3.7 Data Flow Diagram Sistem Peramalan

3.5 Perancangan Tampilan Sistem

Pada sub bab ini akan ditunjukkan rancangan tampilan dari sistem peramalan yang akan dibuat. Tampilan sistem ini nantinya akan di bagi menjadi beberapa form dengan kategori 2 menu utama yaitu menu penjualan dan menu produk penjualan serta menu dashboard sebagai menu utama. Berikut tampilan rancangan form yang akan ditunjukkan pada gambar di bawah ini :

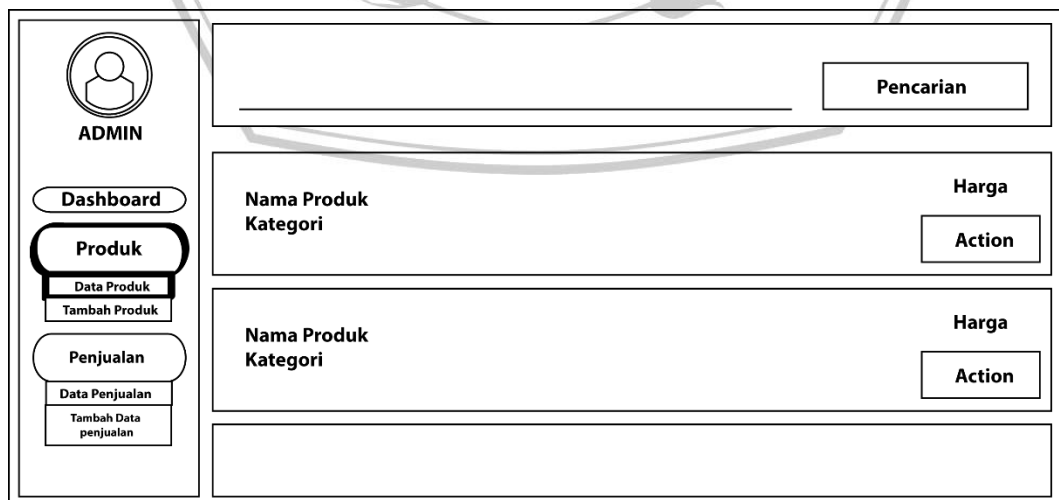
➤ Menu Utama



The screenshot shows a web application interface for the 'Menu Utama' (Main Menu). On the left is a sidebar with a user profile icon labeled 'ADMIN'. Below it are three main menu categories: 'Dashboard', 'Produk', and 'Penjualan'. Under 'Dashboard' is a button labeled 'Dashboard'. Under 'Produk' are buttons for 'Data Produk' and 'Tambah Produk'. Under 'Penjualan' are buttons for 'Data Penjualan' and 'Tambah Data penjualan'. The main content area has two buttons at the top: 'EXPORT EXCEL' and 'PERHITUNGAN'. Below these is a large area containing a line graph with multiple data series, overlaid with a large, faint watermark of the Muhammadiyah University logo.

Gambar 3.8 Tampilan Dashboard dan Form Peramalan

➤ Menu Produk



The screenshot shows the 'Menu Produk' (Product Management) form. The sidebar is identical to the previous one, but the 'Produk' menu is highlighted. The main content area features a search bar at the top with a 'Pencarian' button. Below this are two identical data entry forms. Each form has two columns: 'Nama Produk Kategori' and 'Harga'. The 'Harga' column includes an 'Action' button. At the bottom of the main content area is an empty rectangular box.

Gambar 3.9 Tampilan Form Pengolahan Data Produk

ADMIN

Dashboard

Produk

Data Produk

Tambah Produk

Penjualan

Data Penjualan

Tambah Data penjualan

Tambah Data Produk

Nama Produk : _____

Kategori : _____

Harga : _____

Keterangan : _____

SIMPAN

Gambar 3.10 Tampilan Form Tambah Data Produk

➤ Menu Penjualan

ADMIN

Dashboard

Produk

Data Produk

Tambah Produk

Penjualan

Data Penjualan

Tambah Data penjualan

Data Penjualan

PENCARIAN

Nama Produk	Bulan	Tahun	Total Penjualan	Option
_____	_____	_____	_____	Edit Hapus
_____	_____	_____	_____	Edit Hapus
_____	_____	_____	_____	Edit Hapus

Gambar 3.11 Tampilan Form Data Penjualan

ADMIN

Dashboard

Produk

Data Produk

Tambah Produk

Penjualan

Data Penjualan

Tambah Data penjualan

Tambah Data Penjualan

Tanggal Transaksi : _____

Nama Produk : _____

Jumlah : 0 + -

Keterangan : _____

SIMPAN

Gambar 3.12 Tampilan Form Tambah data penjualan